毛豆品種改良

周國隆
行政院農業委員會高雄區農業改良

摘　要

本計畫目的育成大莢豐產、莢色綠、食味佳、適合機械採收之品種，供加工冷凍及生鮮冷藏外銷用，以提昇台灣毛豆產品在國際市場的競爭力。毛豆高雄 7 號及 8 號兩品種向日本申請權利登記，已於 96 年 2 月 13 日獲得日本農林水產省公告品種權登錄審議中。高雄 9 號於 4 月 1 日獲得國內權利登記 20 年，另外將高雄 6 號及 8 號兩品種權利及「毛豆原原種生產技術」有償授權移轉給加工業應用計有 3 項 5 件。本年度（1）計雜交 10 個組合成功，共獲得 F_1 種子 267 粒，並於 96 年秋裡作培育其 F_1 世代。（2）95 年秋裡作培育 F_2～F_6 世代計有 43 個組合，並在 F_5～F_6 世代 18 個組合中選出 915 單株。96 年春作在 F_5～F_6 世代 16 個組合中選出 1,552 單株。（3）株行試驗採分季選拔，95 年秋裡作及 96 年春作各選出 100 個品系。（4）第一年品系試驗，春秋兩作綜合評估選出 40 個優良品系。第二年品系試驗，春秋兩作綜合評估選出 15 個優良品系。第三年品系試驗，95 年秋裡作公頃合格莢產量以 KVS2078 品系之 9,798 公斤較高，與對照種高雄 9 號相近。百莢重以 KVS2077 品系之 380 公克及 KVS2232 品系之 378 公克較高，較對照種高雄 9 號顯著增加 33 及 31 公克。96 年春作公頃合格莢產量以 KVS2139 品系之 14,431 公斤及 KVS2232 品系之 13,841 公斤較高，較對照種高雄 9 號顯著增產 21.9%及 16.9%。百莢重以 KVS2139 品系之 377 公克及 KVS2213 品系之 376 公克較高，與對照種高雄 9 號相近，綜合評估選出 2~3 個優良品系參加新品系區域試驗。

前　言

毛豆為大豆的一種，一般以 R6 綠莢期為採收指標，即全株的鮮莢 80%達飽滿時採收，此時豆莢呈綠色帶有茸毛，故名為「毛豆」，中國稱為菜用大豆，日本稱為「枝豆」，英名為 vegetable soybean、green soybean 或 edamame。若以種子種皮的顏色來分類，可分為黃色種皮的黃豆，綠色種皮的青皮豆，黑色種皮的黑豆，褐色種皮的茶豆等。若以香氣有無來分類，可分為芋香毛豆及一般毛豆。毛豆是具有競爭力的外銷型產業，民國 95 年栽培面積為 8,207 公頃，年產量為 57,723 公噸，契作面積為 5,567 公頃，年外銷量為 26,373 公噸，年產值為 4,485 萬美元，是目前農產品外銷最大宗的作物，產品以冷凍毛豆為主，其中 93.5%輸往日本，約佔日本毛豆進口產值 37.7%，每公斤平均價格台灣為 213 日元，較中國毛豆之 166 日元價值高 28.3%，因此對提高加工業者及農民所得貢獻至鉅。台灣毛豆產品之外銷以日本及美國等先進國家為主要市場，這些先進國家對食品衛生安全性非常重視。近年來中國大陸銷往日本之毛豆及菠菜等冷凍蔬菜，均被檢出農藥殘留容許量均超過安全標準，使中國大陸輸日幾乎陷於停頓狀態，因此中國大陸 2001 年輸日冷凍毛豆為 44,958 公噸，至 2003 年僅

關鍵詞：毛豆，雜交育種，單莢後裔法。

剩 20,635 公噸，2004 年開始以低價競爭，至 2006 年恢復至 29,702 公噸，仍較 2001 年減少 33.9%，衰退非常明顯。台灣毛豆產業發展三十多年來，產品出口競爭力良好。本場為提昇台灣毛豆產品外銷競爭力，先後育成高雄選 1 號及高雄 2 號、3 號、5 號、6 號、7 號、8 號、9 號等 8 個優良品種，目前高雄 6 號及高雄 9 號兩品種深受外銷市場歡迎，為冷凍毛豆產品之主力品種，而高雄 8 號具耐冷性，產量高，莢色及風味均佳，但莢果較小，是目前冬作生鮮冷藏毛豆產品之主力品種。毛豆「黑蜜丹波－高雄 7 號」品種除了可作為冷凍毛豆產品外，種子黑又大，媲美日本丹波黑品種，可加工製成蜜黑豆產品外銷日本。本計畫目標育成大莢豐產、莢色綠、食味品質佳、適合機械採收之品種，供鮮莢冷凍加工及生鮮冷藏外銷用，以配合消費市場走向，提昇台灣毛豆產品在國際市場的競爭力。

材料與方法

(一)人工雜交及 F_1 世代培育：

96 年度計進行 10 個雜交組合，各雜交組合之親本特性及育種目標如表 1 所示。每一雜交組合之父本，依母本開花所需日數調節種植期，當母本花蕾形成在開花前一天，於上午 7～10 時進行去雄授粉工作，並加以掛號標記，待莢果成熟時分別收穫其 F_1 種子，並於 95 年春作及秋裡作將親本及其 F_1 種子種植於行株距較寬的田間，辨別其真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫 F_2 種子。

(二)雜交後代分離培育及單株選拔：

歷年雜交所得之 F_2～F_6 世代採用單莢後裔法培育，僅淘汰不良或易感染病植株，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫種子混合，並於 F_5～F_6 世代依據各雜交組合的育種目標，春秋作於成熟時各進行優良單株選拔 1500~2500 個品系，供 97 年度株行試驗之材料。

(三)株行試驗：

於 95 年秋裡作及 96 年春作進行，採分季選拔，田間採用順序排列，行長 2 公尺，單行區，行株距 42×15 公分，春、秋作各選取 100~120 個品系供 97 年度第一年品系試驗之材料。

(四)新品系試驗：

1. 第一年試驗：95 年秋裡作計有 KVS2591～KVS2700 等 110 個品系參試，96 年春作計有 KVS2701～KVS2800 等 100 個品系參試，因參試品系太多，春、秋作均分組進行，每組均以高雄選 6 號、高雄 9 號及サヤコマチ為對照品種。田間採逢機完全區集設計，2 重複，每小區 1 畦，每畦 2 行，行長 3 公尺，行株距春、秋作均為 42×15 公分，每穴播種 2 粒種子，化學肥料(N-P_2O_5-K_2O)施用量每公頃為 60-60-60 公斤，施肥方法以氮肥 35%及磷鉀肥全量作為基肥，其餘氮肥分別於播種後 15 天及結莢初期各施 30%及 35%，其餘田間管理採一般栽培法。生育期間調查發芽率、生長勢，開花期，綠莢採收日數、植株鮮重、總莢產量、合格莢產量、單株莢數與莢重、百莢重、合格莢率、鮮百粒重、剝實率、植株高度、結莢高度、分支數、主莖節數、倒伏性、莢色及風味等。

2. 第二年試驗：由第一年品系試驗中選出 60 個品系，依高產及大莢等特性分Ａ、Ｂ、C 三組，每組 20 個品系，以高雄選 6 號、高雄 9 號及サヤコマチ為對照品種。田間採逢機完全區集設計，4 重複，每小區 2 畦，每畦 2 行共 4 行，行長 5 公尺，行株距春、秋作均為 42×15 公分，每穴播種 2 粒種子。生育期間調查項目同第一年試驗。

表 1. 毛豆 95 年秋裡作及 96 年春作人工雜交組合之親本特性及育種目標

編 號	親 本 組 合	親 本 特 性	育 種 目 標
KVC0701	♀KVS1754	大莢、莢色深綠、紫花	育成適合加工冷凍品種
	♂高雄 5 號	莢色深綠、甜度高	
KVC0702	♀KVS1754	大莢、莢色深綠、紫花	育成適合加工冷凍毛豆品種
	♂秘伝枝豆	芋香味、種皮綠色、紫花	
KVC0703	♀高雄 8 號	耐冷性強、莢色綠	育成適合冬季栽培品種
	♂高雄 9 號	大莢、豐產、莢色綠	
KVC0704	♀高雄 8 號	大莢、莢色深綠	育成適合冬季栽培品種
	♂KVS1359	大莢、豐產、莢色綠	
KVC0705	♀KVS1751	大莢、莢色深綠	育成高異黃酮品種
	♂高雄選 1 號	高異黃酮、紫花	
KVC0706	♀KVS1751	大莢、莢色深綠	育成適合加工冷凍品種
	♂高雄 5 號	莢色深綠、甜度高	
KVC0707	♀高雄 9 號	高異黃酮、大莢、豐產	育成高異黃酮品種
	♂高雄 6 號	高異黃酮、甜度高	
KVC0708	♀高雄 9 號	高異黃酮、大莢、豐產	育成適合加工冷凍品種
	♂高雄 5 號	莢色深綠、甜度高	
KVC0709	♀高雄 5 號	莢色深綠、甜度高	育成加工冷凍毛豆品種
	♂KVS1198	大莢、豐產、莢色綠	
KVC0710	♀GC95016-6	芋香味、大莢、種皮黃雜斑	育成芋香毛豆品種
	♂香姬茶豆	芋香味、種皮茶色	

3. 第三年試驗：由第二年品系試驗中選出 15 個品系參試，以高雄 6 號、高雄 9 號及サヤコマチ為對照品種。田間採逢機完全區集設計，4 重複，每小區 3 畦，每畦 2 行共 6 行，行長 5 公尺，行株距春、秋作均為 42×15 公分，每穴播種 2 粒種子。生育期間調查項目同第二年試驗。

結果與討論

毛豆高雄 7 號及 8 號兩品種依據日本植物種苗法於 95 年 10 月 18 日向日本農林水產省申請權利登記，已於 96 年 2 月 13 日獲得日本農林水產省公告品種權登錄審議中。高雄 9 號於 4 月 1 日獲得國內權利登記 20 年，並於 10 月 19 日向日本農林水產省申請權利登記，另外將高雄 6 號及 8 號兩品種權利及「毛豆原原種生產技術」有償授權移轉給加工業應用計有 3 項 4 件。

(一)雜交及 F_1 世代培育：

96 年度計雜交 10 個組合如表 2 所示，共獲得 F_1 種子 267 粒，並於 95 年春作及秋裡作培育其 F_1 世代。

(二)雜交後代分離培育及單株選拔：

歷年雜交所得之 F_2～F_6 世代採用單莢後裔法進行培育，試驗結果如表 3 所示。95 年秋裡作培育 F_2～F_6 世代計有 43 個組合，並在 F_5～F_6 世代 18 個組合中選出 915 單株，供 96 年秋裡作株行試驗之材料。96 年春作在 F_5～F_6 世代 16 個組合中選出 1,552 單株，供 97 年春作株行試驗之材料。

(三)株行試驗：

採分季選拔，試驗結果如表 4 所示。95 年秋裡作於 2,244 個品系中選出 KVS2801 等 100 個優良品系供 96 年秋裡作第一年品系試驗之材料。96 年春作於 1,655 個品系中選出 KVS2901 等 100 個品系供 97 年春作進行第一年品系試驗之材料。

(四)新品系產量試驗：

1. 第一年品系試驗：95 年秋裡作計有 KVS2591~KVS2700 等 110 個品系參試，96 年春作計有 KVS2701～KVS2800 等 100 個品系參試，因參試品系太多採分組進行。綜合春秋兩作試驗結果，評估選出一般毛豆 40 個品系參加 97 年度第二年品系試驗。

表 2. 毛豆 96 年度各雜交組合及其穫得 F_1 種子數

組合代號	親 本 組 合	獲得 F_1 種子數
KC0701	KVS1754 × 高雄 5 號	42
KC0702	KVS1754 × 祕伝枝豆	41
KC0703	高雄 8 號 × 高雄 9 號	53
KC0704	高雄 8 號 ×KVS1359	37
KC0705	KVS1751 × 高雄選 1 號	13
KC0706	KVS1751 × 高雄 5 號	12
KC0707	高雄 9 號 × 高雄 6 號	13
KC0708	高雄 9 號 × 高雄 5 號	21
KC0709	高雄 5 號 ×KVS1198	16
KC0710	GC95016-6 × 香姬茶豆	19
合 計		267

表 3. 毛豆各雜交組合之 F_2～F_6 世代培育組合數

世代	組 合 代 號	組合數	獲選單株數
	95 年秋裡作		
F_2	KVC0502～0510	9	
F_3	KVC0402～0510	7	
F_4	KVC0304～0408	9	
F_5	KVC0301～0310	10	621
F_6	KVC0202～0212	8	294
	合 計		43915
	96 年春作		
F_5	KVC0401～0408	8	692
F_6	KVC0301～0310	8	860
		16	1552

2. 第二年品系試驗：計有 60 個品系參試，分 3 組進行，試驗結果如表 5 所示。95 年秋裡作 A 組之公頃合格莢產量以 KVS2402 品系之 12,331 公斤及 KVS2380 品系之 11,165 公斤

表 4. 毛豆各雜交組合株行試驗之獲選系統數

世代	組 合 代 號	組合數	參試品系	初選品系	複選品系
	95 年秋裡作				
F_6	KVC0001～0212	30	1551	129	62
F_7	KVC0001～0107	21	693	94	38
	合　　　計	51	2244	223	100
	96 年春作				
F_6	KVC0301～0310	10	1336	270	—
F_7	KVC0101～0212	10	319	28	—
	合　　　計	20	1655	298	100

表 5. 95 年秋裡作毛豆第二年品系試驗各品系之合格莢產量及其農藝特性

品　系 (種)	綠莢生育日數 (day)	合格莢產　量 (kg/ha)	產量指數 (%)	百莢重 (g)	單株莢數	單株莢重 (g)	合格莢率 (%)	剝實率 (%)	百粒重 (g)	植株高度 (cm)	結莢高度 (cm)
A 組											
KVS2359	79	7122	83.4	320	18.9	43.8	68.8	58.1	85.7	33.2	14.3
KVS2366	79	8785	102.9	238	24.1	46.0	80.3	54.5	62.5	34.9	14.2
KVS2367	79	7051	82.6	261	18.2	37.8	78.8	57.4	70.3	31.7	12.6
KVS2368	82	9158	107.3	303	17.9	46.4	83.4	58.8	76.4	36.7	14.7
KVS2369	79	7678	89.9	282	20.6	45.0	72.3	62.7	80.4	33.7	12.4
KVS2370	79	7441	87.2	249	19.2	38.9	80.9	58.9	66.9	34.7	13.4
KVS2377	79	10017	117.3	289	21.1	50.7	83.6	61.4	77.5	39.0	15.7
KVS2380	82	11165	130.8	262	27.8	58.7	80.3	57.0	65.8	35.1	13.5
KVS2382	79	9152	107.2	263	25.8	52.2	74.1	61.3	72.7	37.9	14.5
KVS2387	79	10040	117.6	276	24.0	52.2	81.1	65.4	78.1	30.7	13.7
KVS2388	82	10585	124.0	265	23.0	52.7	85.5	65.3	75.1	31.1	12.6
KVS2389	79	10342	121.1	285	23.8	55.0	78.9	62.5	77.1	31.3	12.1
KVS2391	79	8377	98.1	257	23.8	46.1	76.7	56.5	62.6	32.0	13.9
KVS2394	79	10206	119.6	262	29.8	59.0	73.1	56.9	66.0	33.5	11.9
KVS2396	82	8839	103.5	246	26.5	50.3	74.2	56.2	60.5	33.5	13.2
KVS2400	79	9135	107.0	274	24.4	52.0	74.0	53.1	65.6	34.7	12.2
KVS2402	79	12331	144.4	322	23.3	61.1	85.3	56.9	77.7	39.0	12.8
KVS2405	79	10064	117.9	274	25.6	56.0	76.0	63.5	75.4	36.1	13.5
KVS2406	82	9490	111.2	246	26.7	52.0	77.0	61.3	67.9	36.2	14.0
KVS2408	79	9993	117.1	256	22.4	49.1	86.0	59.9	66.1	28.3	11.8
高雄 6 號	79	9383	109.9	312	19.7	48.9	81.1	54.9	74.9	39.6	16.9
高雄 9 號	79	8537	100.0	343	17.4	47.4	76.0	59.2	93.1	39.4	15.7
サヤコマチ	75	6553	76.8	291	18.6	41.3	67.2	57.0	77.7	37.1	15.6
LSD 5%	—	1995	—	19	3.9	10.1	5.3	2.3	5.8	3.4	2.1
LSD 1%	—	2650	—	26	5.2	13.4	7.1	3.0	7.7	4.5	2.8

續表 5.

品　系 (種)	綠莢生育日數 (day)	合格莢產　量 (kg/ha)	產量指數 (%)	百莢重 (g)	單株莢數	單株莢重 (g)	合格莢率 (%)	剝實率 (%)	百粒重 (g)	植株高度 (cm)	結莢高度 (cm)
B 組											
KVS2409	74	7625	82.0	270	20.1	41.7	77.0	56.9	62.4	33.2	13.4
KVS2410	82	7767	83.5	268	20.8	44.2	74.1	51.3	60.1	35.2	13.4
KVS2413	79	8134	87.5	266	23.1	46.7	72.8	56.6	64.3	32.8	11.8
KVS2415	79	9608	103.3	250	21.8	47.0	86.3	51.4	57.5	30.5	13.5
KVS2418	79	9259	99.6	273	20.9	47.5	82.4	53.0	65.9	30.0	12.7
KVS2420	82	9946	106.9	271	22.4	52.2	80.3	65.3	77.0	33.6	12.6
KVS2421	79	9780	105.2	287	22.9	52.6	78.6	62.5	78.3	33.8	12.1
KVS2425	82	9590	103.1	287	23.8	52.6	76.9	51.7	64.5	35.0	13.5
KVS2438	79	7536	81.0	265	20.0	42.8	74.5	53.3	67.8	36.7	13.9
KVS2439	82	11147	119.9	319	24.1	59.4	79.3	50.0	70.8	36.9	13.4
KVS2440	82	10005	107.6	303	22.0	54.2	77.9	49.2	68.2	33.5	12.5
KVS2442	79	9561	102.8	267	19.9	46.1	87.5	58.5	67.5	30.4	11.8
KVS2444	82	7400	79.6	287	21.5	45.1	69.3	57.9	74.4	33.9	12.3
KVS2445	82	10467	112.5	264	28.5	58.0	76.1	48.2	55.4	30.4	11.2
KVS2446	82	8803	94.7	267	21.7	47.2	79.0	50.3	60.7	34.5	13.9
KVS2449	82	8880	95.5	248	22.4	46.1	81.4	59.1	66.9	32.5	13.6
KVS2450	79	9863	106.1	258	23.6	51.0	81.6	59.4	67.3	29.6	11.0
KVS2451	82	9081	97.6	269	24.3	51.5	74.5	50.3	58.8	37.7	14.2
KVS2452	79	9792	105.3	288	24.1	54.9	75.5	53.7	69.0	36.4	12.4
KVS2454	74	8945	96.2	357	19.8	52.8	71.6	48.7	76.4	35.4	13.3
高雄 6 號	79	8643	92.9	318	19.4	47.5	77.1	50.1	71.1	35.9	14.1
高雄 9 號	79	9300	100.0	336	17.3	48.8	81.1	48.8	76.0	37.1	15.8
サヤコマチ	79	7732	83.1	306	17.9	42.4	77.3	56.5	77.1	34.6	14.8
LSD 5%	—	1669	—	18	2.9	8.1	6.5	4.7	7.4	4.0	2.3
LSD 1%	—	2217	—	24	3.8	10.7	8.7	6.3	9.8	5.3	3.0
C 組											
KVS2455	79	8572	100.6	401	16.5	48.0	75.7	50.3	95.1	33.7	14.7
KVS2456	79	8981	105.4	350	17.5	48.3	78.3	46.4	74.8	34.8	14.5
KVS2457	82	10709	125.7	325	21.4	55.6	81.4	49.2	72.0	35.2	14.4
KVS2458	79	8998	105.6	346	19.4	50.6	75.4	50.4	83.7	34.3	14.0
KVS2462	79	8140	95.6	356	17.6	48.2	71.4	48.4	77.6	35.2	16.3
KVS2463	79	14356	168.5	416	21.5	74.5	81.5	52.3	101.4	39.6	14.4
KVS2465	74	7382	86.7	307	22.8	49.4	63.4	50.0	68.2	29.8	12.7
KVS2467	78	9217	108.2	284	19.8	46.6	83.2	59.5	73.4	36.4	16.1
KVS2468	82	6755	79.3	284	17.5	40.4	70.7	45.2	58.6	37.7	15.1
KVS2478	82	9087	106.7	327	20.2	53.5	71.7	46.5	70.4	31.6	12.6
KVS2479	82	7098	83.3	289	20.0	43.0	69.5	55.0	74.7	29.3	13.0
KVS2480	82	8489	99.7	266	23.5	49.0	73.2	50.3	58.2	39.0	13.5
KVS2481	79	7572	88.9	302	17.6	42.7	75.2	51.6	73.0	32.0	13.1
KVS2484	79	8075	94.8	312	20.4	47.0	72.5	50.5	71.5	31.4	13.0
KVS2485	82	6542	76.8	306	19.2	43.7	63.5	54.3	80.0	32.4	14.6
KVS2489	82	7951	93.3	334	18.5	46.4	72.5	52.0	77.1	37.8	14.5
KVS2496	82	9448	110.9	348	20.0	53.4	74.7	47.1	73.2	36.7	13.8
KVS2504	82	8116	95.3	285	21.5	47.0	73.1	48.8	59.8	36.5	13.5
KVS2517	79	9058	106.3	293	22.7	51.8	73.9	52.1	68.0	36.4	12.9
KVS2529	79	8720	102.4	309	19.7	47.1	78.4	54.9	73.5	38.4	14.4
高雄 6 號	79	8359	98.1	317	17.7	44.0	80.2	47.1	67.1	34.3	13.2
高雄 9 號	79	8519	100.0	345	18.9	48.9	73.5	46.5	75.5	38.2	14.1
サヤコマチ	74	6281	73.7	301	15.1	35.6	74.3	55.1	75.0	29.1	13.2
LSD 5%	—	1269	—	24	2.7	6.8	5.4	3.8	8.3	3.6	2.1
LSD 1%	—	1686	—	32	3.6	9.0	7.2	5.0	11.0	4.8	2.8

播種日期：95 年 10 月 17 日；採收日期：95 年 12 月 30 日至 96 年 1 月 7 日。

較高，較對照種高雄 9 號之 8,537 公斤顯著增產 44.4%及 30.8%。百莢重以 KVS2402 品系之 322 公克及 KVS2359 品系之 320 公克較高，較對照種高雄 9 號顯著減少 21 及 23 公克。 B 組之公頃合格莢產量以 KVS2439 品系之 11,147 公斤最高，較對照種高雄 9 號之 9,300 公斤顯著增產 19.9%。百莢重以 KVS2454 品系之 357 公克最高，較對照種高雄 9 號顯著增加 21 公克。C 組之公頃合格莢產量以 KVS2463 品系之 14,356 公斤及 KVS2457 品系之 10,709 公斤較高，較對照種高雄 9 號之 8,519 公斤顯著增產 68.5%及 25.7%。百莢重以 KVS2463 品系之 416 公克及 KVS2455 品系之 401 公克較高，較對照種高雄 9 號顯著增加 71 及 56 公克。96 年春作試驗結果如表 6 所示，A 組公頃合格莢產量以 KVS389 品系之 13,059 公斤及 KVS2402 品系之 13,028 公斤較高，與對照種高雄 9 號相近。百莢重以 KVS2359 品系之 354 公克最高，較對照種高雄 9 號顯著減少 28 公近。B 組之公頃合格莢產量以 KVS2444 品系之 13,313 公斤最高，與對照種高雄 9 號相近。百莢重以 KVS2420 品系之 381 公克最高，與對照種高雄 9 號相近。C 組之公頃合格莢產量以 KVS2456 品系之 14,789 公斤最高，較對照種高雄 9 號之 12,256 公斤顯著增產 20.7%。百莢重以 KVS2463 品系之 437 公克及 KVS2458 品系之 423 公克較高，較對照種高雄 9 號顯著增加 42 及 28 公克。綜合春秋兩作試驗結果評估選出一般毛豆 15 個品系參加 97 年度第三年品系試驗。

表 6. 96 年春作毛豆第二年品系試驗各品系之合格莢產量及其農藝特性

品 系 (種)	綠莢生育日數 (day)	合格莢產 量 (kg/ha)	產量指數 (%)	百莢重 (g)	單株莢數	單株莢重 (g)	合格莢率 (%)	剝實率 (%)	百粒重 (g)	植株高度 (cm)	結莢高度 (cm)
A 組											
KVS2359	78	10552	88.4	354	22.8	64.6	78.6	59.8	96.5	44.7	15.7
KVS2366	78	12209	102.3	286	29.8	71.6	82.3	62.9	80.4	49.6	15.0
KVS2367	78	9624	80.7	306	22.7	57.0	81.5	64.1	89.2	45.1	12.8
KVS2368	78	12748	106.9	325	25.9	72.9	84.5	57.2	80.5	44.6	14.7
KVS2369	78	9091	76.2	324	20.8	55.1	79.6	66.7	92.7	42.1	14.4
KVS2370	78	10422	87.4	293	23.2	58.5	86.0	63.2	84.0	47.1	14.1
KVS2377	78	11795	98.9	299	25.6	65.3	87.2	59.5	75.5	45.4	14.7
KVS2380	78	9614	80.6	264	27.1	59.1	78.4	60.3	68.8	55.3	18.2
KVS2382	78	12551	105.2	321	28.5	75.1	80.6	58.5	79.2	60.0	17.1
KVS2387	78	11132	93.3	278	27.0	65.1	82.5	63.0	74.5	44.5	16.2
KVS2388	78	11298	94.7	313	23.6	62.7	87.0	61.7	83.2	45.7	15.4
KVS2389	78	13059	109.5	325	27.4	75.3	83.8	62.9	86.5	47.2	15.6
KVS2391	78	10189	85.4	236	30.7	60.2	81.9	63.8	65.0	41.4	14.7
KVS2394	81	10241	85.8	274	29.6	64.3	76.9	62.6	75.6	46.3	13.7
KVS2396	81	10267	86.1	264	29.2	63.6	77.9	61.1	71.5	38.3	13.3
KVS2400	78	10588	88.8	279	27.6	63.9	80.0	58.8	74.7	51.9	16.8
KVS2402	78	13028	109.2	322	26.5	72.5	86.7	65.4	84.6	51.5	18.0
KVS2405	78	11018	92.4	269	32.0	69.6	76.3	60.3	71.6	52.8	17.5
KVS2406	81	9334	78.2	256	26.4	56.9	79.3	59.5	68.7	46.2	14.3
KVS2408	81	11645	97.6	287	25.5	63.2	89.0	63.0	77.2	43.7	13.6
高雄 6 號	81	10743	90.1	348	22.1	63.6	81.6	54.6	87.2	40.4	14.0
高雄 9 號	78	11930	100.0	382	26.4	75.8	75.8	53.8	96.5	49.1	14.1
サヤコマチ	78	8687	72.8	314	20.5	51.6	81.3	62.3	87.5	38.3	14.3
LSD 5%	－	1620	－	19	3.5	9.0	4.0	3.8	6.9	4.7	2.4
LSD 1%	－	2152	－	26	4.6	11.9	5.3	5.0	9.2	6.3	3.2
B 組											
KVS2409	81	13080	107.1	324	24.3	69.3	91.3	65.7	85.1	56.3	17.3

續表 6.

品 系 (種)	綠莢生育日數 (day)	合格莢產 量 (kg/ha)	產量指數 (%)	百莢重 (g)	單株莢數	單株莢重 (g)	合格莢率 (%)	剝實率 (%)	百粒重 (g)	植株高度 (cm)	結莢高度 (cm)
KVS2410	81	11282	92.4	302	24.8	65.1	83.6	63.1	82.5	54.6	16.7
KVS2413	78	10728	87.8	281	25.5	61.3	84.3	60.6	72.4	61.9	18.4
KVS2415	78	12266	100.4	307	24.7	67.6	87.6	60.6	79.4	49.4	18.0
KVS2418	81	12515	102.5	312	24.4	67.8	89.0	65.1	86.0	49.4	15.4
KVS2420	81	10914	89.4	381	23.9	70.6	74.5	55.9	95.9	49.1	14.6
KVS2421	78	12137	99.4	380	25.5	74.3	78.8	53.3	89.8	45.9	15.2
KVS2425	78	11054	90.5	324	27.9	70.1	76.1	52.9	78.8	51.3	18.4
KVS2438	78	10754	88.0	295	25.5	64.5	80.4	59.9	80.2	62.1	14.7
KVS2439	78	12598	103.1	320	27.3	73.6	82.5	59.2	81.8	61.3	15.2
KVS2440	78	13188	108.0	354	26.0	77.8	81.8	56.3	87.1	54.4	17.8
KVS2442	78	10723	87.8	325	21.6	59.8	86.5	64.7	86.0	45.8	15.7
KVS2444	78	13313	109.0	312	30.8	79.1	81.3	63.7	89.6	55.2	16.6
KVS2445	81	10816	88.6	251	30.1	64.7	80.5	62.1	67.5	55.5	16.7
KVS2446	78	10997	92.0	277	27.1	64.8	81.8	60.2	73.2	56.9	20.4
KVS2449	81	11355	93.0	322	23.8	64.3	85.2	65.8	97.7	46.3	12.8
KVS2450	81	11494	94.1	314	25.7	66.8	82.9	64.0	88.6	41.9	14.8
KVS2451	81	11147	91.3	326	26.1	69.9	76.9	59.1	84.2	58.4	15.4
KVS2452	81	11510	94.2	338	26.4	72.8	76.3	59.3	89.3	55.1	15.4
KVS2454	78	12292	100.6	347	30.3	79.5	74.6	55.5	84.6	47.8	14.7
高雄 6 號	78	11795	96.6	363	24.0	70.5	80.6	57.0	92.3	45.6	14.6
高雄 9 號	78	12214	100.0	371	24.0	73.3	80.4	53.2	90.8	51.5	15.4
サヤコマチ	78	9469	77.5	324	22.6	58.2	78.6	61.8	89.2	40.0	13.7
LSD 5%	—	1985	—	19	3.8	10.6	3.0	2.7	6.1	4.6	2.2
LSD 1%	—	2637	—	25	5.0	14.1	4.0	3.6	8.1	6.1	2.9
C 組											
KVS2455	81	13002	106.1	410	24.9	79.8	78.6	54.7	101.1	50.7	14.7
KVS2456	78	14789	120.7	388	29.5	89.4	79.9	58.4	99.3	57.6	19.1
KVS2457	78	11132	90.8	391	24.4	69.7	77.2	52.9	91.8	50.0	18.4
KVS2458	81	12608	102.9	423	20.9	74.1	82.0	55.3	103.0	50.6	15.7
KVS2462	81	12608	102.9	417	22.1	74.9	81.3	56.9	107.0	51.6	16.2
KVS2463	81	13421	109.5	437	22.0	78.4	82.9	52.3	104.6	49.6	16.4
KVS2465	78	11282	92.1	337	27.0	72.5	74.8	54.7	81.2	52.0	18.3
KVS2467	81	7910	64.5	284	19.3	45.9	82.9	59.5	73.2	50.2	16.1
KVS2468	81	9257	75.5	328	21.4	59.4	75.0	51.9	75.5	58.7	19.9
KVS2478	81	11443	93.4	350	25.2	71.4	77.2	53.6	87.2	47.9	12.4
KVS2479	81	9464	77.2	281	27.8	60.9	75.0	62.7	81.5	52.1	13.1
KVS2480	81	11334	92.5	391	20.2	65.4	83.6	58.1	102.0	48.4	11.9
KVS2481	81	13250	108.1	351	26.2	78.3	81.6	59.3	96.4	52.9	12.6
KVS2484	78	12365	100.9	289	31.3	73.7	80.9	59.5	75.7	54.6	16.9
KVS2485	81	9614	78.4	293	29.8	67.5	68.9	62.4	90.0	49.3	12.2
KVS2489	81	12214	99.7	345	29.2	78.3	75.3	56.2	85.9	51.8	14.5
KVS2496	81	11572	94.4	390	23.6	71.2	78.4	55.9	96.7	52.5	15.2
KVS2504	78	11600	95.1	276	31.8	71.8	78.4	56.7	70.9	53.3	16.7
KVS2517	81	11961	97.6	314	29.7	74.4	77.7	63.1	91.2	50.4	13.6
KVS2529	81	13339	108.8	357	25.0	76.5	84.2	57.6	93.5	56.9	13.5
高雄 6 號	78	10417	85.0	355	22.3	63.0	79.9	57.1	91.9	50.2	15.8
高雄 9 號	78	12256	100.0	395	22.8	73.2	80.8	55.7	99.6	52.9	16.9
サヤコマチ	78	9210	75.1	335	21.4	55.9	79.5	61.7	93.7	40.8	14.9
LSD 5%	—	1855	—	24	3.4	10.3	4.2	3.6	7.9	5.8	2.6
LSD 1%	—	2464	—	32	4.5	13.7	5.5	4.7	10.5	7.7	3.4

春作播種日期：96 年 2 月 5 日；採收日期：96 年 4 月 24 日至 27 日。

3. 第三年品系試驗：計有 15 個品系參試，試驗結果如表 7 所示。95 年秋裡作之公頃合格莢產量以 KVS2078 品系之 9,798 公斤較高，與對照種高雄 9 號相近。百莢重以 KVS2077 品系之 380 公克及 KVS2232 品系之 378 公克較高，較對照種高雄 9 號顯著增加 33 及 31 公

表 7. 毛豆第三年品系試驗各品系之合格莢產量及其農藝特性

品　系 (種)	綠莢生育日數 (day)	合格莢產　量 (kg/ha)	產量指數 (%)	百莢重 (g)	單株莢數	單株莢重 (g)	合格莢率 (%)	剝實率 (%)	百粒重 (g)	植株高度 (cm)	結莢高度 (cm)
---------------- 95 年秋裡作 ----------------											
KVS2077	72	7584	84.6	380	18.3	47.1	68.2	46.3	81.5	39.2	14.9
KVS2078	80	9798	109.2	349	20.0	55.5	74.5	48.0	76.3	39.0	13.2
KVS2088	80	6772	75.5	341	16.8	43.7	65.4	42.2	67.1	33.1	13.0
KVS2103	75	7370	82.2	307	18.8	44.1	70.5	49.9	70.2	34.6	11.9
KVS2138	80	7595	84.7	291	17.0	40.8	78.7	52.5	72.5	33.9	13.3
KVS2139	75	8886	99.1	333	18.6	47.9	78.3	54.5	81.7	39.9	11.8
KVS2209	75	7406	82.6	274	20.1	42.5	73.6	55.9	67.5	37.5	13.0
KVS2213	75	8637	96.3	341	18.7	49.1	74.3	49.4	78.1	35.3	13.2
KVS2215	75	6524	72.7	311	15.5	37.8	72.9	49.9	74.9	31.3	12.6
KVS2220	75	5346	59.6	294	14.8	32.6	69.1	52.4	69.0	31.5	14.1
KVS2232	75	8329	92.9	378	14.1	44.3	79.4	51.6	88.6	36.6	12.6
KVS2262	75	6305	70.3	308	15.1	37.1	72.0	52.9	74.7	32.2	14.3
KVS2265	75	6962	77.6	303	18.8	42.9	68.8	58.3	80.7	36.7	12.9
KVS2286	75	8075	90.0	314	18.7	45.5	74.9	51.8	73.9	36.3	11.9
KVS2289	75	6104	68.1	300	13.5	33.6	76.5	56.8	75.6	36.4	12.2
高雄 6 號	72	8448	94.2	335	17.8	47.4	75.4	52.6	81.5	35.8	11.4
高雄 9 號	75	8969	100.0	347	18.6	51.3	73.8	50.5	84.0	40.8	12.2
サヤコマチ	70	7830	87.6	294	19.5	43.9	75.7	56.4	74.2	31.1	11.3
LSD 5%		1013		15	2.1	5.2	4.2	3.7	8.1	2.7	1.6
LSD 1%		1351		20	2.8	6.9	5.6	4.9	10.8	3.5	2.1
---------------- 96 年春作 ----------------											
KVS2077	75	6889	58.2	338	15.8	48.3	69.0	47.4	76.9	41.7	14.4
KVS2078	82	13530	114.3	326	32.9	85.8	76.2	56.4	85.9	51.5	13.5
KVS2088	82	6532	55.2	348	17.3	46.2	68.3	44.0	70.9	36.9	13.5
KVS2103	78	10904	92.1	352	23.4	67.8	77.6	56.4	92.1	47.1	11.8
KVS2138	82	11287	95.4	303	27.2	67.7	80.6	54.5	77.3	41.4	12.4
KVS2139	78	14431	121.9	377	27.8	84.2	82.7	60.1	104.0	49.4	12.0
KVS2209	75	12059	101.9	327	24.7	68.1	85.5	60.8	89.3	48.5	15.5
KVS2213	78	12681	107.1	376	26.3	79.7	76.7	53.6	92.6	43.8	13.3
KVS2215	78	13499	114.1	362	26.9	82.6	79.0	56.1	97.1	48.5	14.1
KVS2220	78	9873	83.4	353	22.8	63.6	74.9	55.0	91.1	45.5	15.3
KVS2232	78	13841	116.9	362	24.2	78.1	85.5	55.7	92.4	47.4	12.2
KVS2262	78	12727	107.5	355	26.1	76.2	80.5	62.4	102.3	45.3	14.2
KVS2265	78	9780	82.6	320	25.9	65.2	72.3	66.7	102.8	51.6	17.3
KVS2286	78	11437	96.6	351	25.4	73.0	75.6	60.1	97.7	47.2	15.0
KVS2289	78	11432	96.6	309	22.8	62.4	88.3	61.9	85.8	50.6	16.9
高雄 6 號	75	11194	94.6	349	23.1	67.9	79.5	56.6	91.4	41.7	15.0
高雄 9 號	78	11836	100.0	376	24.8	73.6	77.7	56.2	95.3	51.8	14.8
サヤコマチ	72	8055	68.1	303	21.5	51.3	75.9	63.1	87.4	35.0	13.8
LSD 5%		1614		17	3.1	9.2	3.3	3.1	6.0	5.8	2.0
LSD 1%		2151		23	4.2	12.3	4.5	4.2	8.0	7.7	2.7

秋裡作播種日期：95 年 10 月 17 日；採收日期：95 年 12 月 26 日至 96 年 1 月 5 日。
春作播種日期：96 年 2 月 5 日；採收日期：96 年 4 月 18 日至 28 日。

克。合格莢率以 KVS2138 品系之 78.7%及 KVS2139 品系之 78.3%較高，較對照種高雄 9 號顯著增加 4.9%及 4.5%。剝實率以 KVS2262 品系之 58.3%及 KVS2289 品系之 56.8%較高，較對照種高雄 9 號顯著增加 7.8%及 6.3%。96 年春作試驗結果如表 12 所示，公頃合格莢產量以 KVS2139 品系之 14,431 公斤及 KVS2232 品系之 13,841 公斤較高，較對照種高雄 9 號之 11,836 公斤顯著增產 21.9%及 16.9%。百莢重以 KVS2139 品系之 377 公克及 KVS2213 品系之 376 公克較高，與對照種高雄 9 號相近。合格莢率以 KVS2289 品系之 88.3%及 KVS2209 及 KVS2232 兩品系之 85.5%較高，較對照種高雄 9 號顯著增加 10.6%及 7.8%。剝實率以 KVS2265 品系之 66.7%及 KVS2262 品系之 62.4%較高，較對照種高雄 9 號顯著增加 10.5%及 7.2%。綜合春秋兩作試驗結果，評估選出 2~3 個優良品系參加區域試驗。

引用文獻

1. 王連錚、王金陵。1992。大豆遺傳育種學。科學出版社。中國。
2. 馬育華。1993。植物育種的數量遺傳學基礎。江蘇科學技術出版社。中國。
3. 陳庚鳳。1993。毛豆莢果特性之研究。國立中興大學農藝系博士論文
4. 湯文通。1967。大豆育種。作物育種之原理與實施 p.605-633。
5. 鄭士藻、周國隆。2002。毛豆新品種高雄 6 號。高雄區農技報導 40:1-4。
6. 鄭士藻、周國隆。2002。毛豆新品種高雄 7 號。高雄區農技報導 42:1-4。
7. 鄭士藻、周國隆。2002。毛豆新品種高雄 6 號~產量高、三粒莢數多、子粒甜度高。高雄區農業專訊 39:10-11。
8. 鄭士藻、周國隆。2002。毛豆新品種高雄 7 號~鮮莢果大、可加工製成蜜黑豆。高雄區農業專訊 39:12-13。
9. 蓋鈞鎰。1990。大豆育種應用基礎和技術研究進展。江蘇科學技術出版社。中國。
10. 小板方人。2003。冷凍えだ豆の製造方法。エダマメ研究会報 1(1):17-20。
11. 江頭宏昌、新田麻子、森田敦雄、佐京里美、赤澤經也。2003。ダダチャ豆系統の変遷。エダマメ研究会報 1(1):25-29。
12. 近江　公。2003。エダマメ品種の市場性と改良動向の変遷。エダマメ研究会報 1(1):30-31。
13. 赤澤經也、高橋秀典、柳澤康博。2003。ダダチャ豆の品質。エダマメ研究会報 1(1):10-12。
14. 岩見田慎二。2003。エダマメの品種改良(概說)。エダマメ研究会報 1(1):22-24。
15. 宮本誠、京啟一、岸本基南、松山善之助、中川勝也。1994。丹波黒大豆の消費性向。兵庫農技研報(農業)42:67-62。
16. 廣田智子。2003。丹波黒大豆エダマメの品質。エダマメ研究会報 1(1):13-16。
17. 增田亮一。2003。エダマメの品質(概說)－おいしさに寄与する成分。エダマメ研究会報 1(1):4-9。
18. Chiba, Y. 1991. Postharvest processing, marketing and quality degradation of vegetable soybean in Japan. Vegetable Soybean: Research Needs for Production and Quality Improvement. p.108-112. Proceeding of a Workshop Held at Kenting, Taiwan. 29 April-2 May 1991 Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan Taiwan.

19. Fushimi, T and R. Masuda. 2001. 2-acetyl-1-pyrroline concentration of the aromatic vegetable soybean “Dadacha-mame”. Second International Vegetable Soybean Conference. p.39-40.
20. Gai, J. Y. 1991. Heterosis and combining ability in F_1 and F_3 hybrids between soybean cultivars from the PRC. and US. A Collection of Papers on Soybean Genetics and Breeding. p.272- 277. Nanjing Agricultural University.
21. Lin, F. H., and S. T. Cheng. 2001. Vegetable soybean development for export to Japan a Historical and technical perspective. Second International Vegetable Soybean Conference. p.87-91. August 10-12.2001 Tacoma, Washington USA.
22. Ma, R. H. 1991. Development of soybean genetic and breeding research in China. A Collection of Papers on Soybean Genetics and Breeding.p.284-289. Nanjing Agricultural University.。
23. Ma, R. H. and J. Y. Gai. 1991. Studies on the genetic variability of hybrid generations of soybeans. A Collection of Papers on Soybean Genetics and Breeding.p.200-207. Nanjing Agricultural University.
24. Masuda, R. 1991. Quality requirement and improvement of vegetable soybean. Vegetable Soybean: Research Needs for Production and Quality Improvement. p.92-102. Proceeding of a Workshop Held at Kenting, Taiwan. 29 April-2 May 1991 Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan Taiwan.
25. Shanmugasundaram, S., M. R. Yan, and R. Y. Yang. 2000. Selection for quality traits in vegetable soybean. Procceeding of the Symposium on the Improvement of Breeding and Production Techniques of Legumes, Tea and New Special Crops 2000. p.53-71.
26. Shanmugasundaram, S., M. R. Yan, and R. Y. Yang. 2001. Association between protein, oil and sugar in vegetable soybean. Second International Vegetable Soybean Conference. p.157-160. August 10-12.2001 Tacoma, Washington USA.

Improvement of Vegetable Soybean Varieties

K. L. Chou
Kaohsiung DARES, COA, Executive Yuan

Summary

The purpose of vegetable soybean cross breeding is to develop new cultivars with large pod, high yield, good quality and high pod site that were suitable for export as frozen or fresh pod process and could adapt the stress in Taiwan. Kaohsiung 7 and Kaohsiung 8 varieties had been right register of Japan on February 13 of 2007, and Kaohsiung 9 variety had been right register of Taiwan on April 2 of 2007. Kaohsiung 6 and Kaohsiung 8 varieties and breeder seeds had granted license to processors. The experimental results were summarized as follow during the fall crop of 2006 to the spring crop of 2007: 1) A total of 268 F_1 hybrid seeds were obtained from 10 cross combinations in the fall crop of 2006, and were propagated F_1 generation in the fall crop of 2007. 2) In the propagation and selection trials, SSD method was applied to propagating F_2-F_6 segregative generations, also 915 and 1,552 superior single plants of F_5-F_6 generations were selected in the fall crop of 2006 and the spring crop of 2007, respectively. 3) In the plant-to-row trial, 100 fixed lines were selected depend on their performance in the fall crop of 2006 and the spring crop of 2007, respectively. 4) In the first year lines trial, 40 fixed lines were selected depend on their performance among 200 tested lines. In the second year lines trial, 15 fixed lines were selected depend on their performance among 60 tested lines. In the third year lines trial among 15 tested lines, KVS2078 line had higher graded pod yields, which was as same as check variety, Kaohsiung 9 in the fall crop of 2006. KVS2077 and KVS2032 lines had larger 100-pod weights, which were increased 33g and 31g than check variety, Kaohsiung 9. KVS2139 and KVS2132 lines had higher graded pod yields, which were 21.9% and 16.9% higher than check variety, Kaohsiung 9 in the spring crop of 2007. KVS2139 and KVS2213 lines had larger 100-pod weights, which were the same as check variety, Kaohsiung 9. Therefore, 2~3 superior lines will be selected for the next regional trails.

Keyword: Vegetable soybean, Cross breeding, SSD method.